



Laboratorio di Progettazione e Costruzione: Il Geopiano

Nome: _____ Classe: _____ Data: ____ / ____ / ____

Che cosa faremo

Questa scheda accompagna la progettazione digitale e la realizzazione di un **geopiano tridimensionale** mediante la modellazione 3D in **Tinkercad**, la preparazione del file in **Bambu Studio** e la successiva stampa con una stampante 3D **Bambu Lab**. Gli studenti progetteranno una base quadrata con una griglia regolare di pioli, definendone forma, dimensioni, spessore, distanza reciproca e robustezza. Una volta stampato, il geopiano potrà essere utilizzato con elastici per costruire figure geometriche, esplorare perimetri, aree, simmetrie, angoli e trasformazioni. L'attività integra geometria, progettazione digitale, fabbricazione additiva, verifica delle misure e valutazione del manufatto finito.

1. Analizza il modello di riferimento e individua gli elementi principali del geopiano: base, bordo perimetrale e griglia ordinata di pioli, considerando proporzioni, funzionalità e sicurezza d'uso.
2. In Tinkercad imposta il piano di lavoro e crea la base quadrata; aggiungi un piolo cilindrico, definiscine diametro e altezza, quindi duplicalo e allinealo per ottenere righe e colonne regolari.
3. Controlla che tutti i pioli abbiano dimensioni uniformi, siano sufficientemente distanziati per accogliere gli elastici e risultino ben uniti alla base; aggiungi, se previsto, un bordo arrotondato o una cornice.
4. Raggruppa il modello, esportalo in formato STL e importalo in Bambu Studio; orientalo sul piano di stampa e imposta materiale, riempimento, altezza dello strato, pareti ed eventuali supporti.
5. Stampa il geopiano, rimuovilo con attenzione dal piano, controlla dimensioni e finiture e verifica che i pioli siano integri. Provalo infine con elastici adatti, costruendo semplici figure geometriche.

Attenzione didattica. La progettazione del geopiano permette di collegare geometria e tecnologia: la regolarità della griglia richiede precisione nelle misure, nelle duplicazioni e negli allineamenti, mentre forma, altezza e distanza dei pioli devono rendere il manufatto pratico e resistente. Se, dopo la stampa, alcuni pioli risultano fragili, troppo vicini o poco adatti agli elastici, gli studenti possono misurare il prototipo, individuare la causa e





correggere il modello in Tinkercad, sperimentando un autentico ciclo di progettazione, verifica e miglioramento.





Materiali e Strumenti

Per modellare, stampare e utilizzare il geopiano proposto in questa attività si impiegano i seguenti strumenti e materiali:

- Computer con connessione a Internet e account per accedere a **Tinkercad**.
- Immagine o modello di riferimento di un geopiano, utile per osservare la disposizione della griglia, la forma della base e le proporzioni dei pioli.
- Software di slicing **Bambu Studio**.
- Stampante 3D **Bambu Lab** con piano di stampa pulito e correttamente calibrato.
- Filamento PLA nel colore scelto per il manufatto.
- Calibro o righello per controllare lunghezza, larghezza, spessore, diametro, altezza e distanza tra i pioli.
- Elastici di dimensioni adatte, preferibilmente di colori differenti, da usare sul geopiano finito.
- Spatola e piccoli utensili per la rimozione del pezzo, da utilizzare secondo le procedure di sicurezza del laboratorio.

Nota tecnica. La base deve avere uno spessore sufficiente a non flettersi e i pioli devono essere solidi, uniformi e ben uniti al piano. Prima dell'esportazione conviene controllare scala, allineamento della griglia, distanza tra i centri dei pioli, eventuali compenetrazioni e arrotondamento degli spigoli. In Bambu Studio il modello va disposto con la base appoggiata sul piano di stampa; i parametri definitivi dipendono dal filamento, dalla stampante e dal profilo adottato dal laboratorio. È utile realizzare prima una stampa di prova con una piccola porzione di base e alcuni pioli per verificarne robustezza, diametro e compatibilità con gli elastici.

Disclaimer: Attività destinata a uso educativo. La stampante 3D, il piano riscaldato, l'ugello e gli utensili possono raggiungere temperature elevate o presentare rischi meccanici. Preparazione, avvio della stampa, rimozione dei pezzi e manutenzione devono avvenire secondo il regolamento del laboratorio e sotto la supervisione dell'insegnante.





Come estendere l'esercitazione con altri geopiani

Dopo aver completato il geopiano di base, la stessa procedura di analisi, modellazione e stampa può essere applicata a versioni con forme, dimensioni o disposizioni differenti. Le estensioni consentono di approfondire la progettazione parametrica, l'organizzazione di griglie regolari, l'uso degli elastici e il rapporto tra oggetto tridimensionale e rappresentazione geometrica.

- Realizzare geopiani rettangolari, triangolari o circolari, confrontando le possibilità offerte dalle diverse disposizioni dei pioli.
- Creare una versione con griglia più fitta o con pioli disposti secondo una maglia isometrica, utile per costruire figure differenti.
- Aggiungere numeri, lettere o coordinate lungo i bordi per identificare i punti e descrivere con precisione le figure costruite.
- Progettare una base modulare composta da più geopiani affiancabili, così da ampliare l'area di lavoro.





In classe: come usarlo

Piccola lezione sul geopiano. Per approfondire l'uso didattico dello strumento, l'insegnante può fare riferimento al volume *Laboratori di geometria con il geopiano. Un viaggio nella geometria da manipolare*, utilizzandolo come guida per organizzare un percorso graduale di esplorazione e manipolazione geometrica. Il geopiano è formato da una base piana sulla quale i pioli sono disposti secondo una griglia regolare. Tendendo elastici colorati tra i pioli è possibile costruire segmenti, poligoni e altre configurazioni geometriche. La struttura rende visibili relazioni che sulla carta possono risultare più astratte e permette agli alunni di osservare, manipolare, confrontare e modificare le figure.





Punti, segmenti e linee. Ogni piolo può essere considerato come un punto della griglia. Collegando due pioli con un elastico si rappresenta un segmento; usando più elastici si possono costruire linee spezzate aperte o chiuse. Gli alunni possono riconoscere segmenti orizzontali, verticali e obliqui, confrontarne la lunghezza e descriverne la posizione rispetto agli altri elementi.

Poligoni. Unendo almeno tre pioli si possono formare triangoli, quadrilateri e poligoni con un numero maggiore di lati. Il geopiano consente di confrontare figure con la stessa forma ma dimensioni diverse, oppure figure differenti costruite utilizzando lo stesso numero di punti. È inoltre possibile classificare i poligoni in base al numero dei lati, alla regolarità e alla presenza di lati paralleli o perpendicolari.

Perimetro e area. La griglia offre un riferimento per contare le unità di lunghezza e confrontare i perimetri. L'area può essere esplorata contando i quadratini racchiusi dalla figura o scomponendo forme complesse in rettangoli e triangoli più semplici. Gli alunni possono così scoprire che figure con lo stesso perimetro non sempre hanno la stessa area e che figure con la stessa area possono avere perimetri differenti.

Angoli, simmetrie e trasformazioni. Cambiando la posizione degli elastici si possono osservare angoli retti, acuti e ottusi, costruire assi di simmetria e ottenere figure speculari. Il geopiano permette anche di sperimentare traslazioni, rotazioni, ingrandimenti e riduzioni, mantenendo evidenti i punti di partenza e di arrivo sulla griglia.

Coordinate e problem solving. Se righe e colonne vengono identificate con numeri o lettere, ogni piolo può essere descritto mediante coordinate. L'insegnante può proporre consegne come riprodurre una figura da una sequenza di coordinate, completare una figura simmetrica, trovare più poligoni con la stessa area o trasformare una figura rispettando determinate condizioni.

Durante l'attività gli alunni possono lavorare individualmente o a coppie, descrivere a voce le strategie utilizzate e confrontare soluzioni diverse. La lezione può concludersi chiedendo quali proprietà siano rimaste invariate durante le trasformazioni e quali modifiche abbiano prodotto figure nuove. Il volume citato può accompagnare la scelta e la progressione delle successive proposte operative.

